

Título: MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE UMA UNIDADE INDUSTRIAL DE FCC USANDO REDES NEURONAIAS ARTIFICIAIS TIPO “FEEDFORWARD”

Autores: Denise Maria Bocalon¹, Torsten F. G. Lundgren², Carlos A U. Gontarski¹, Carlos I. Yamamoto¹ e Oscar F. von Meien¹

Instituições .: ¹Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná, Cx. P. 19011, Curitiba 81531-990, Paraná, Brasil.
e-mail: oscar@engquim.ufpr.br
²Refinaria Presidente Getúlio Vargas – REPAR, Rodovia do Xisto (BR 476) – KM 16, 83700-970 – Araucária, Paraná, Brasil

O presente trabalho tem o objetivo de pesquisar o uso de redes neuronais artificiais do tipo “feedforward” como ferramenta para o desenvolvimento de correlações entre as características da carga e a qualidade dos produtos da unidade de craqueamento catalítico. O craqueamento catalítico é um processo de grande importância econômica, pois transforma frações pesadas de petróleo de aplicação restrita em produtos com importante aplicabilidade e rentabilidade, basicamente nafta e GLP. Entretanto, há uma grande dificuldade em controlar e otimizar as especificações destes produtos, devido principalmente às origens e características diferenciadas das cargas processadas. As redes neuronais são funções que estimam relações entrada-saída de um sistema, sua característica mais importante é que não dependem de um modelo físico do processo. As redes, em princípio, são capazes de “aprender” correlações complexas em sistemas multivariáveis a partir de processo de treinamento semelhante ao processo de aprendizado de um ser vivo, sendo possível prescindir de modelos que descrevem os fenômenos físicos envolvidos. O que no caso do FCC é muito interessante, pois trata-se de um processo de alta complexidade e de difícil modelamento matemático. A partir de dados da unidade de craqueamento catalítico da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (REPAR) formulou-se um banco de dados que foi utilizado para o treinamento das redes. Foram utilizados 112 conjuntos de dados para o treinamento das redes, nas quais eram alimentadas com 11 diferentes variáveis referentes à carga (Vazão, Densidade, Teores de Enxofre, Níquel, Vanádio e Sódio, Fator de Watson, Ponto de anilina, Viscosidade a 100 °C, PEMV, Resíduo de carbono Ransbotton) e 15 variáveis referentes às condições operacionais (Pressão no reator, Vapor de dispersão, Razão catalisador/óleo, Temperaturas da carga na entrada do “Riser”, de reação e da fase densa no segundo estágio do regenerador, Conversão aparente, Densidade aparente do catalisador, Atividade do catalisador, Teores de Sódio, Carbono, Níquel, Alumínio – como óxido –, Total de terras raras e Vanádio). Para melhor performance, 21 redes foram treinadas, uma para cada variável característica de produto, a saber, Teor de coque, Destilação a 5%, 50% e 90 %, Densidade, Diesel, Gás Ácido, GLP, Goma Atual, H₂S, Octanagem MON e RON, Nafta, Óleo Combustível, Período de Indução, Ponto Final de Ebulição Pressão de Vapor Reid, Resíduo, Teor de aromáticos Saturados e Olefinas na nafta. Com as redes treinadas, 25 conjuntos de dados adicionais foram utilizados para validação das redes obtidas. As comparações das simulações aos dados dos 25 conjuntos adicionais apresentaram um desvio percentual médio de 3% .